Lane Medical Library

Aus dem städtischen Schlachthof zu Gießen
Direktor: Stadtveterinärrat Dr. Hugo Keller

# Untersuchungen über die Lebensfähigkeit u. Invasionsfähigkeit der Rinderfinne

nach dem Gefrieren bei einer konstanten Temperatur von -3° C

**Dissertation**

zur Erlangung der Doktorwürde durch die veterinärmedizinische Fakultät der Hessischen Landesuniversität zu Gießen

vorgelegt von

**Robert Windhausen**
**Tierarzt aus Bütgenbach (Malmedy) Belgien**

1935

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154009_0192

Aus dem städtischen Schlachthof zu Gießen
Direktor: Stadtveterinärrat Dr. Hugo Keller

# Untersuchungen über die Lebensfähigkeit u. Invasionsfähigkeit der Rinderfinne

nach dem Gefrieren bei einer konstanten Temperatur von -3° C

**Dissertation**

zur Erlangung der Doktorwürde durch die veterinärmedizinische Fakultät der Hessischen Landesuniversität zu Gießen

vorgelegt von

**Robert Windhausen**
**Tierarzt aus Bütgenbach (Malmedy) Belgien**

1935

Pilger-Druckerei G. m. b. H., Speyer am Rhein

Gedruckt mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Universität Gießen.

Referent: Geheimrat Prof. Dr. Olt.

## I. Einleitung.

Die große Zahl der Abtötungsmöglichkeiten der Rinderfinne, von der wir uns durch einen Blick in die einschlägige Literatur überzeugen können, läßt schon vermuten, daß alle diese Verfahren mit mehr oder weniger großen Nachteilen verbunden sind. So erklärt sich auch, daß ständig auf diesem Gebiet gearbeitet wird mit dem Ziel, eine Methode kennen zu lernen, die nicht nur eine absolute Unschädlichkeit des Parasiten gewährleistet, sondern dazu auch noch die volkswirtschaftlichen Belange möglichst berücksichtigt.

Versuche im Reichsgesundheitsamt haben ergeben, daß Finnen im Fleisch von Schlachttieren abgetötet werden, wenn in der Tiefe des Fleisches Temperaturen von mindestens —3 Gr. C. erreicht werden. (45) Da nun die Einführung des Gefrierverfahrens in die Praxis eine Aenderung der Ausführungsbestimmungen A des Fleischbeschaugesetzes voraussetzt, ist es als zulässig angesehen worden, vorerst an geeigneten Schlachthöfen die neue Methode zum Zwecke der Nachprüfung durchzuführen. Zur Sicherheit wird eine 24stündige Einwirkung der —3 Gr. C.-Temperatur verlangt.

Nachdem bereits in letzter Zeit im hiesigen Schlachthof von Herrn Direktor Dr. Keller und meinem Kollegen Scheerer Untersuchungen angestellt worden sind über die Brauchbarmachung finnigen Rindfleisches durch Temperaturen von —2 und —3 Gr. C. beauftragte mich Herr Schlachthofdirektor Dr. Keller mit der Nachprüfung des vom Reichsgesundheitsamt vorgeschlagenen Verfahrens.

## II. Möglichkeiten, die Finnen im Fleisch abzutöten.

Auf Grund der Feststellung von Perroncito (33), daß die Finnen durch eine Temperatur von +45 Gr. C. abgetötet werden, war die Möglichkeit gegeben, die Parasiten durch Kochen des sie beherbergenden Fleisches unschädlich zu machen. So sah Clarenburg (4), daß die Finnen abgestorben waren, nachdem das befallene Fleisch 50, 30, 20 bezw. 15 Minuten lang gekocht worden war.

Perroncito machte die Beobachtung, daß die Finnen aus dem Fleisch eines künstlich mit Proglottiden der Taenia saginata

infizierten Kalbes, 14 Tage nach der Schlachtung des Wirtstieres ihre Lebensfähigkeit eingebüßt hatten. Von dieser Beobachtung ausgehend, überprüfte v. Ostertag (28) die Möglichkeit der Brauchbarmachung finnigen Rindfleisches, lediglich durch Aufbewahren desselben im Kühlhaus. Als Criterium der Lebensfähigkeit beobachtete er das Bewegungsvermögen der Finnen in dem Nuttal'schen Mikroskop-Thermostaten. Aus seinen Untersuchungen ergab sich, daß vom 20. Tag ab nach der Schlachtung, die Bewegungsfähigkeit der Parasiten aufgehört hatte. Diese Feststellung wurde durch den Ausfall von Verdauungsversuchen in vitro unterstützt. Als endgültig beweiskräftig waren Selbstinfektionsversuche anzusehen, die er mit Olt und einer Anzahl Assistenten sowie Studierenden der Berliner Tierärztlichen Hochschule durchführte. 221 verzehrte Finnen aus Rindfleisch, das 20 bezw. 21 Tage lang gekühlt worden war, führten bei keinem der beteiligten Herren zur Entwicklung einer Taenia saginata. Aus 322 übereinstimmenden Thermostatbefunden und 221 negativen Infektionsversuchen folgerte v. Ostertag (28), daß durch dreiwöchiges Aufbewahren des finnigen Rindfleisches die in demselben enthaltenen Finnen unschädlich gemacht werden. Erwähnt sei noch, daß 3 andere Selbstinfektionsversuche, ausgeführt von Glage (28), Kabitz (28) und Zschocke (44) mit Finnen aus Fleisch, das nur 9 bezw. 15 bezw. 16 Tage lang gekühlt worden war, bei den beteiligten Personen zur Ausbildung von Bandwürmern führten. Meßner (26) konnte nach 21tägigem Aufbewahren des Fleisches bei —1 bis —2 Gr. C. keine Lebensfähigkeit der Finnen mehr feststellen.

Bart (1) konnte finniges Rindfleisch brauchbar machen durch Anwendung des Fleischkonservierungsmittels Nitral. Er brachte das befallene Fleisch in einen Autoclaven, aus dem die Luft entfernt, und durch einen Nitraldruck von 38 Atmosphären ersetzt worden war. Nach 21tägiger Aufbewahrung bei einer Temperatur von +18 bis +20 Gr. C. fand Bart sämtliche Finnen ohne Lebenserscheinungen. Als Vorteil hebt er hervor, daß diese Methode vollkommen unabhängig ist von Kühl- und Gefrieranlagen.

Glage (8) versuchte die Abtötung der Finnen durch Einwirkung von Säuren zu erreichen: die Kalkkörperchen wurden zerstört und das hierbei freiwerdende Gas schädigte die Gewebe des Finnenkörpers auf mechanischem Wege. Eine praktische Bedeutung konnte dieses Verfahren jedoch nicht erlangen, wegen der damit verbundenen Veränderung des Fleisches.

Perroncito (33) und v. Ostertag (32) fanden ferner, daß eine weitere Abtötungsmöglichkeit der Finnen gegeben ist

durch eine rationelle Pökelung des Fleisches. Bedenkt man, daß im allgemeinen gepökeltes Fleisch nicht roh genossen wird, so ergibt sich, daß bei diesem Verfahren eine kombinierte Anwendung von Pökeln und Kochen gewährleistet wird (32).

Glage (9) gelang es, Schweinefinnen durch Einwirkung von elektrischem Strom abzutöten, jedoch stieß die praktische Auswertung dieses Verfahrens wieder auf große Schwierigkeiten, wegen der eintretenden Schädigung des so behandelten Fleisches.

Was nun das Gefrierverfahren angeht, so war es auch Glage (8), der bei Temperaturen von —10 bis —15 Gr. C. die Finnen abgestorben fand, und zwar am 14. bezw. am 19. Tag.

Ueber den erforderlichen Kältegrad und die nötige Einwirkungsdauer gehen die Ansichten auseinander.

Nach Reißmann (36) stirbt die Finne in 3 Tagen bei Temperaturen von —8 bis —10 Gr. C. Derselbe Forscher (36) fand sie nicht mehr entwicklungsfähig nach 20tägigem Einwirken einer Temperatur von —1 bis —3 Gr. C., konnte jedoch noch Lebenserscheinungen feststellen, wogegen diese Temperaturen nach 25 Tagen den sicheren Tod zur Folge hatten.

Ransom (34) sah bei seinen eigenen Versuchen, daß die Rinderfinne in 6 Tagen durch die Kältewirkung von 15 Gr. F. (= —9,44 Gr. C.) abgetötet wird.

Kallert (16) empfahl zur sicheren Abtötung der Rinderfinnen 9- u. 10tägiges Gefrieren — je nachdem es sich um Vorder- oder Hinterviertel handelte — bei —6 bis —8 Gr. C.

Hock (12) kam bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß 24stündiges Aufbewahren finnigen Fleisches bei —10 Gr. C. ausreicht, um die Parasiten zu vernichten; diese Behauptung konnte Hock (12) bekräftigen durch eine Reihe von negativen Infektionsversuchen, deren Beweiskraft er selbst jedoch ablehnt, weil 2 der Versuchsteilnehmer in der Folgezeit Bandwürmer erworben haben; erwiesen ist aber nicht, daß es sich hierbei um Taenia saginata handelte; außerdem hatten die betreffenden Personen in der Zwischenzeit rohes Rindfleisch gegessen.

Boccalari (3) machte umfangreiche Versuche über das Gefrieren finnigen Fleisches. Seine Schlußfolgerung lautet: bei —4 bis —6 Gr. C. stirbt Cysticerkus inermis in 4 Tagen, bei 0 bis —2 Gr. C. in 6 Tagen ab.

Nach Schmey und Bugge (42) sterben die Rinderfinnen bei —8 bis —10 Gr. C. schon in 3 bis 4 Tagen.

Iwanizky (13) beweist durch eigene Versuche, daß durch Gefrieren des Fleisches bei Temperaturen von —4 bis —15 Gr. C. eine unbedingte Abtötung von Cysticerkus cellulosae erreicht wird.

Feldforth (5) folgert aus seinen Versuchen, daß Finnen die in Fleischstücken bis zu ½ Pfund Gewicht geborgen waren, nach zweitägiger Einwirkung einer Gefrierschranktemperatur von —2 Gr. C. keine Lebensfunktionen mehr zeigen, sowohl in Galle-Kochsalzlösung wie nach dem Iwanizkyschen Verdauungsverfahren. Bei diesen Versuchen wurden die in Fleisch verpackten Finnen einer Raumtemperatur von —2 Gr. C. ausgesetzt; die direkt auf den Parasiten einwirkende Temperatur wurde nicht festgestellt. Einen Widerspruch zu obiger Schlußfolgerung Feldforths finde ich in seinem Versuch Nr. 23: eine Finne wurde, in Fleisch verpackt, 2 Tage der konstanten Temperatur von —2 Gr. C. ausgesetzt; in einer 100%igen Galle-Kochsalzlösung bei +41 Gr. C. trat eine Ausstülpung des Halses und Kopfes ein. Bewegung und Kontraktion, die sich beim Wärmereiz verstärkten, wurden festgestellt.

Keller (17) konnte in mehreren Fällen die Abtötung der Rinderfinne bei einer 24stündigen Temperatur von —3 Gr. C. im Innern des Fleisches, bestätigen.

Scheerer (40) hat im hiesigen Schlachthof Untersuchungen über die Abtötung der Rinderfinne bei konstanten Temperaturen von —2 Gr. C. vorgenommen. Abweichend von den meisten der bisher angeführten Forscher hat er nicht die Raumtemperaturen, in denen das finnige Fleisch aufbewahrt wurde herangezogen, sondern die Temperaturen, die unmittelbar auf die Finnen selbst im Innern einer Fleischrolle einwirkten. Scheerer kam zu folgenden Ergebnissen: eine Temperatur von —2 Gr. C. bringt die Rinderfinne nach 7 × 24 Stunden zum Absterben. Nach 6 × 24 Stunden konnten noch geringgradige Ausstülpungen einzelner Exemplare in Galle beobachtet werden, jedoch keine Bewegungen mehr. Nach Verdauungsversuchen erwiesen sich 6 × 24 Stunden bei —2 Gr. C. gefrorene Finnen nicht mehr entwicklungsfähig. 6 × 24 Stunden bei —2 Gr. C. gefrorenes Fleisch kann hiernach dem freien Verkehr übergeben werden.

Nach Glage (8) wird bei dem Gefrierverfahren das Absterben der Finnen bedingt durch Wasseraustritt aus den Zellen, verbunden mit molekularen Veränderungen an den protoplasmatischen Substanzen derselben.

Raschke (35) versuchte die Finnen durch Einwirkung von trockener Wärme unschädlich zu machen. Er ging aus von Perroncitos Feststellung, daß Temperaturen von +45 Gr. C. genügen,

um die Parasiten abzutöten. Das Fleisch wurde deshalb einer trokkenen Wärme von +50 Gr. C. ausgesetzt. Nach mehr als 6 Stunden fand Raschke, daß 10 cm unter der Oberfläche erst eine Temperatur von +45 Gr. C. herrschte. In dieser Zeit war aber die Fleischoberfläche derart verändert, daß die praktische Anwendung dieses Verfahrens nicht in Frage kam.

### III. Gesetzlich zugelassene Verfahren zur Brauchbarmachung finnigen Rindfleisches; ihre Vor- und Nachteile.

Das wegen Finnigkeit als bedingt tauglich erkannte Fleisch ist nach § 38 II.c. der Bundesratsbestimmungen A zum Genusse für den Menschen brauchbar gemacht, wenn es der nachstehend vorgeschriebenen Behandlung unterworfen worden ist: Kochen, Dämpfen, Pökeln oder Durchkühlen oder Aufbewahren in einem Gefrierraum.

Bei diesen üblichen Sterilisationsmethoden beträgt nach Iwanitzky (13) der Fleischverlust 50% des der Brauchbarmachung unterliegenden Fleisches.

1. Das Kochen ist, nach § 39. 2. der B. B. A. nur dann als genügend anzusehen, wenn das Fleisch unter der Einwirkung der Hitze in den innersten Schichten grau verfärbt ist und wenn der von frischen Schnittflächen abfließende Saft eine rötliche Farbe nicht mehr besitzt.

Wie Schmey und Bugge (42) richtig behaupten, ist das Kochen des finnigen Fleisches ein einfaches, billiges und zuverlässiges Verfahren um die Cysticerken unschädlich zu machen, das aber praktisch fast wertlos ist, weil gekochtes Fleisch so gut wie unverkäuflich ist. v. Ostertag (32) bezeichnet einen eventuell einzuführenden Kochzwang als eine harte Maßregel, weil er eine starke Entwertung des finnigen Fleisches bedingt, ja z. T. der völligen Vernichtung gleichkommt; durch den Kochprozeß verliert das Fleisch bis zu 50% an Gewicht und findet nur zu niedrigeren Preisen Abnehmer.

Das Kochen und Dämpfen schwachfinniger Rinder ist wegen dieser Verluste unerwünscht und im § 37. III. 4. der B. B. A., welcher das Verfahren zur Tauglichmachung solchen Fleisches regelt, vom Gesetzgeber bisher nicht vorgesehen.

Glietenberg (11) empfiehlt für finniges Rindfleisch den Kochzwang einzuführen, sofern die Möglichkeit besteht, das Schlachtvieh zu mäßigen Sätzen gegen Finnigkeit zu versichern.

2. Das Dämpfen ist als ausreichend nur dann anzusehen, wenn das Fleisch auch in den innersten Schichten nachweislich 10

Minuten lang einer Hitze von 80 Gr. C. ausgesetzt gewesen ist, oder wenn das in nicht über 15 cm dicke Stücke zerlegte Fleisch bei einer halben Atmosphäre Ueberdruck mindestens 2 Stunden lang gedämpft und auch in den innersten Schichten grau verfärbt ist, und wenn der von frischen Schnittflächen abfließende Saft eine rötliche Farbe nicht mehr besitzt (§ 39. 3. der B. B. A.)

Aus obigen Forderungen geht hervor, daß beim Dämpfen ähnliche Nachteile wie beim Kochen den Absatz und die Verwertung des Fleisches beeinträchtigen.

3. Behufs Pökelung ist nach § 39. 4. der B. B. A. das Fleisch in Stücke von nicht über 2,5 kg Schwere zu zerlegen. Diese Stücke sind in Kochsalz zu verpacken, oder in eine Lake von mindestens 25 Gewichtsteilen Kochsalz auf 100 Gewichtsteile Wasser zu legen. Diese Pökelung hat mindestens 3 Wochen zu dauern. Wenn die Pökellake mittels Lakespritze eingespritzt wird, genügt ein 14-tägiges Aufbewahren des so behandelten Fleisches unter polizeilicher Kontrolle.

Perroncito (33) und v. Ostertag (32) fanden, daß die Pökelung zur Brauchbarmachung finnigen Fleisches benutzt werden kann, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Die Vorzüge des Pökelns bestehen in wesentlich geringeren Verlusten, als sie durch das Kochen verursacht werden. Außerdem wird im allgemeinen gepökeltes Fleisch nicht roh genossen, so daß schließlich durch das Kochen im Haushalt eine nochmalige Abtötung der Finnen verbürgt wird (32).

Clarenburg (4) konnte bei Pökelversuchen mit 20 bis 25-prozentiger Kochsalzlösung nach 5 Tagen keine Lebenserscheinungen an den Parasiten mehr beobachten. Schmey und Bugge (42) bezeichnen das richtig durchgeführte Pökeln als ein brauchbares Verfahren. Sind die Fleischstücke nicht zu dick, so sterben nach v. Ostertag (26) in 25%iger Kochsalzlösung die Finnen schon innerhalb 14 Tagen, desgleichen, wenn nach Glages Vorschlag die Lösung mit Lakespritzen eingespritzt wird.

Der Nachweis der stattgehabten Durchpökelung ist leicht zu erbringen durch Aufträufeln von Silbernitratlösung auf frische Schnittflächen des gepökelten Fleisches. Durch das sich bildende Chlorsilber tritt eine weiße Trübung auf. (25).

4. Die Durchkühlung des Fleisches zum Zwecke der Abtötung der Rinderfinnen hat nach § 39. 5. der B. B. A. 21 Tage in Kühl- oder Gefrierräumen zu erfolgen, welche eine tadellose Frischerhaltung des Fleisches ermöglichen.

Wie aus Abschnitt II. vorliegender Arbeit hervorgeht, hat v. Ostertag durch eine genügende Anzahl von Selbstinfektionsversuchen bewiesen, daß durch das 21tägige Kühlen finnigen Fleisches eine Entwicklung von Bandwürmern ausgeschlossen wird. Auf die im Gegensatz hierzu stehenden Beobachtungen von Schmey und Bugge soll im folgenden Abschnitt näher eingegangen werden.

Nach v. Ostertag (26) ist die dreiwöchige Aufbewahrung des finnigen Fleisches das wirtschaftlich beste Verfahren, weil das Fleisch hierbei die geringste Entwertung erfährt; ein Gewichtsverlust tritt wohl ein, aber das so behandelte Fleisch findet, weil es im rohen Zustand verkauft wird, besseren Absatz.

Die Verluste bei 21tägigem Kühlen sind von verschiedenen Autoren berechnet worden:

Nach Mahlendorff (21) bewirkt 21tägiges Aufbewahren finnigen Rindfleisches bei einer Durchschnittstemperatur von +1,4 Gr. C. und einer Luftfeuchtigkeit von 73% folgende Gewichtsverluste: bei Ochsen 5,81%, bei Bullen 6,24%, bei Kühen 7,65%, bei Jungrindern 7,8%.

Nach Rieck (21) betragen die Verluste bei Ochsen 6,85%, bei Bullen 7,55%, bei Kühen 8,8%, bei Kalben 7,71%, bei Fressern 12,93%, außer dem Verlust von 3,13% der durch die Entfernung eingetrockneter und sonstwie zu beanstandender Teile entsteht.

Nach Berdel (2) wurden in Frankfurt a. M. durchschnittlich Gewichtsverluste von 3 bis 10% errechnet. Berdel hat die Verluste durch Wertminderung nach 21tägiger Kühlung mit 10,81 bis 46,86% angegeben, das heißt durchschnittlich mit 24,54% der Kaufsumme.

Keller (17) stellte am hiesigen Schlachthof bei 100 gekühlten Rindern folgende Gewichtsverluste fest: bei Ochsen 4,6%, bei Bullen 4,1%, bei Kühen 5,9%, bei Rindern 4,4%, das ergibt einen Durchschnitt von 5,17%. Dabei schwankte der Luftfeuchtigkeitsgehalt in den Kühlräumen zwischen 80 und 85%.

## IV. Zweifel an der Abtötung des Cysticerkus inermis nach der 21tägigen Kühlung des Fleisches.

Hatte man erst das 21tägige Kühlen für ausreichend erachtet, die Rinderfinne abzutöten, so entstanden Zweifel an der Sicherheit dieser Maßnahme, als verschiedene Autoren noch Lebensäußerungen feststellten, nachdem das Fleisch in vorgeschriebener Weise behandelt worden war.

v. Ostertag beobachtete noch geringe Bewegung am Hals von 2 unter 24 untersuchten Cysticerken aus Fleisch, das 24 Tage

konserviert worden war, bei einer maximalen Temperatur von +4 Gr. C. (4). Van Santen (39) hat festgestellt, daß bei einem starkfinnigen Rind nach 21tägiger Kühlung noch 70% der Finnen am Leben waren. Franke (6) konnte bis zum 26. Tag noch teilweise Ausstülpung feststellen; Wagner (43) sah bis zum 29. Tag Ausstülpung des Kopfes auftreten, nachdem er günstigere Ausstülpungsbedingungen gefunden hatte. De Vries beobachtete bei einer von 23 Finnen noch völlige Ausstülpung, nachdem das befallene Fleisch 23 Tage lang gehangen hatte (4). Glietenberg (11) untersuchte Fleisch, das 21 Tage lang bei +1 bis +2 Gr. C. gekühlt worden war; unter 16 Finnen konnte er bei 14 noch Lebenserscheinungen feststellen. Auch Clarenburg (4) stellte Untersuchungen an über die Lebensfähigkeit des Cysticerkus inermis. Es folgen hier einige seiner Befunde: „1. Aktive, teilweise Ausstülpung von einigen Cysticerken aus Fleisch, das 41 Tage lang bei —0,5 bis —1 Gr. C. gekühlt worden war. 2. Aktive völlige Ausstülpung einiger Cysticerken mit aktiven Bewegungen von Kopf und Hals, aus Fleisch, das 39 Tage in genannter Weise gekühlt worden war. 3. Aktive, völlige Ausstülpung einiger Cysticerken mit aktiven Hals- und Kopfbewegungen, verbunden mit Ein- und Ausstülpen der Saugnäpfe, aus Fleisch, welches 28 Tage in dieser Weise gekühlt worden war."

Bei allen diesen Feststellungen kann nun mit Recht der Einwand von v. Ostertag und anderen gemacht werden, daß die noch vorhandene Lebensfähigkeit grundsätzlich von der Invasionstüchtigkeit unterschieden werden muß (29). Glietenberg (11) betont ausdrücklich, daß seine Beobachtungen nur die Beweglichkeit, nicht aber die Infektionstüchtigkeit der Finnen nachweisen, und daß letztere nur mit Sicherheit durch Selbstinfektionsversuche bewiesen werden kann.

Franke (7) bezeichnet die von ihm nach 21 Tagen noch festgestellten Lebensäußerungen als „letzte Lebenszeichen eines veränderten und lebensschwachen Lebewesens". Als ausschlaggebend für die Invasionstüchtigkeit sieht er an: „Tastende Bewegungen mit den Saugnäpfen".

Wagner (43) betrachtet die Pathogenität der nach dreiwöchiger Kühlung noch lebend gefundenen Finnen als so gut wie ausgeschlossen.

Schmey und Bugge (41) kamen zu der Feststellung, daß das Aufbewahren in Kühlräumen während 21 Tagen nicht genügt, um die Finnen zum Absterben zu bringen; nach diesen Forschern bleiben sie bei Kühlhaustemperatur bis 39 Tage am Leben, doch

wird eine 28tägige Kühlung als ausreichend erachtet um die Entwicklungsfähigkeit aufzuheben. Also auch hier wird unterschieden zwischen Lebensfähigkeit und Entwicklungsfähigkeit. Nach v. Ostertag (29) hätten nun Schmey und Bugge einen positiven Infektionsversuch beibringen müssen, um den Beweis für die Behauptung zu erbringen, daß durch das 21tägige Kühlen eine unsachgemäße Behandlung des finnigen Fleisches bisher stattgefunden hat. Schmey und Bugge (42) erbrachten in der Folgezeit diesen Beweis, indem sie unter 3 von 6 Versuchsteilnehmern durch Verzehren 21 Tage gekühlten finnigen Fleisches die Taenia saginata zur Entwicklung bringen konnten. Die These von der Ungefährlichkeit 21 Tage gekühlten Fleisches war hiermit erschüttert, wenn auch zugegeben werden muß, daß bei den Versuchsteilnehmern besonders günstige Verhältnisse für die Entwicklung der Bandwürmer durch vorherige Aufnahme von Bouillon geschaffen wurden. Immerhin war in Ausnahmefällen mit einer Uebertragung auf den Menschen zu rechnen. Man wandte deshalb das Augenmerk dem Gefrierverfahren zu.

v. Ostertag (29) erklärt die Fälle in denen nach dreiwöchiger Kühlung noch Lebensäußerungen festgestellt wurden, mit den besseren Untersuchungsmethoden, die zur Zeit seiner Beobachtung noch nicht bekannt waren, betont aber ausdrücklich auf Grund seiner Selbstinfektionsversuche, daß grundsätzlich ein Unterschied gemacht werden muß zwischen Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit.

Wie v. Ostertag tritt auch Junack (14) der Ansicht von Schmey und Bugge entgegen, daß die Ausbreitung der Taenia saginata auf die ungenügende 21tägige Kühlung zurückzuführen sei.

Um endgültig festzustellen, ob die Lebensfähigkeit und Invasionsfähigkeit lediglich gekühlter Finnen aufgehoben wird oder nicht, stellte in neuerer Zeit Zunker (45) in Berlin großangelegte Versuche an. Es stand ihm ein Material von 725 Finnen zur Verfügung. Die Versuche wurden bei einer Kühltemperatur von 0 bis +2 Gr. C. vorgenommen. Die erzielten Abtötungseffekte betrugen 11,1 bis 42,9%, im Mittel 24% aller in Galle-Kochsalzlösung auf Ausstülpung geprüften Finnen. Als abgetötet wurden alle Finnen angesehen, die keinerlei Ausstülpung zeigten. Bei durchschnittlich 76% der Finnen war noch Ausstülpung in irgend einer Form zu bemerken. Die Invasionstüchtigkeit wurde durch Verzehren von in Galle-Kochsalzlösung ausgestülpten Finnen in 2 Versuchen geprüft. In beiden Fällen entwickelte sich je ein Bandwurm.

Damit waren die Bedenken gegen das 21tägige Kühlen versuchsmäßig einwandfrei bestätigt.

### V. Nachweis der Lebensfähigkeit der Finnen.

Leuckart (27) beurteilte die Lebensfähigkeit der Finnen, indem er die Parasiten in den Magen eines frisch getöteten Tieres verbrachte, und mit diesem der feuchten Wärme einer Brutmaschine aussetzte. Leuckart, Perroncito und Pelizzari wiesen regelmäßig Trübungen an den toten Finnen nach, jedoch ist diese Feststellung mit objektiver Sicherheit schwierig zu machen (27). Pelizzari stellt an abgestorbenen Finnen eine Abnahme des Volumens und Schrumpfung fest, doch sollen auch diese Merkmale unzuverlässig sein (27). Perroncito (33) benutzte weiterhin ein Färbeverfahren, wonach tote Finnen ammoniakalische Anilinfarbstoffe annehmen, während lebende sich nur stellenweise färben; doch ist nach v. Ostertag und Leuckart auch diese Methode nicht zuverlässig. Bezüglich des Verhaltens gegenüber Anilinfarbstoffen beobachtete Reißmann (36) daß ausgestülpte, lebende Finnen nur an der Schwanzblase und den Saugnäpfen den Farbstoff annehmen, während abgetötete sich überall intensiv färben. Pelizzari und Hertwig (26) beobachteten bei toten Finnen den Verlust der Elastizität des Finnenkörpers und die Möglichkeit die Parasiten zu Brei zu zerdrücken. v. Ostertag (27) konnte allerdings eine verringerte Kohärenz der Finnenteile sogar bei intakten und entwicklungsfähigen Cysticerken feststellen.

Eine große Bedeutung hat die thermo-mikroskopische Methode erlangt. Perroncito (27) benutzte dazu das Schulze'sche Wärme-Tischchen. Kabitz (15) konstruierte sich einen eigenen Apparat aus 2 Kupferplatten, die die Funktion hatten, dem Objektträger die Wärme einer Spiritusflamme zuzuleiten.

v. Ostertag (27) empfiehlt die Anwendung des Nuttal'schen Thermostaten, welchen auch Glage und Zschocke benutzten. Rißling (38) stellte einen Thermostaten her für Massenuntersuchungen: die Finnen lagen hierbei zwischen den beiden Platten eines Kompressoriums, welches durch ein Wasserbad erwärmt wurde. Der einfache Apparat, den Kuppelmayr (20) verwendete, bestand aus einem Kupfer- oder Weißblechstreifen, auf dessen einem Ende die Finne lag, während das andere durch eine Flamme nach Belieben erwärmt werden konnte.

Außerordentlich mannigfaltig sind nun die Merkmale, die über die Lebensfähigkeit Aufschluß geben. Nach Glage (10) ist bei

der Untersuchung im Nuttal'schen Thermostaten ein Beweis noch vorhandenen Lebens gegeben durch aktive Schwanzblasenbewegungen, das heißt abwechselnde, bei Erwärmung zunehmende Einschnürungen und Verbreiterungen, wodurch sich die Konturen ändern; ihr Fehlen ist aber kein Beweis des Finnentodes. Als Todeszeichen sieht Glage an (36): Bewegungslosigkeit, Schrumpfung des ausgestülpten Skolex, Umwandlung des Leibesprotoplasmas der Finne in eine trübbläuliche, zähe, auffallend klebrige Masse, undeutliche Halsfalten, Lockerung im Zusammenhang der Elemente des Finnenkörpers und Verschiebbarkeit der Kalkkörperchen, wenn der Parasit hin- und hergerollt wird. Die von Glage festgestellten Resultate stimmen überein mit den Ergebnissen des Färbeverfahrens (36).

v. Ostertag (26) richtet sich nach der Bewegungsfähigkeit des ausgestülpten Skolex. Nach Ransom (12) sind als tot anzusprechen die Finnen, die bei +40 bis +45 Gr. C. unbeweglich bleiben, selbst bei Berühren mit einer Nadel. Nach Boccalari (3) bekunden die Finnen ihre Lebensfähigkeit durch Bewegungen des Kopfes bezw. der Saugnäpfe; auch er konnte mit dem Färbeverfahren übereinstimmende Befunde erheben: ammoniakalische Pikrokarminlösung wurde von toten Finnen angenommen, von lebenden nicht.

Glage unterscheidet zwischen lebendigen und entwicklungsfähigen Finnen: lebendig ist nach Glage eine Finne, die sich bewegt; zur Auslösung der Bewegung läßt man zweckmäßig Wärme einwirken. Entwicklungsfähig ist eine Finne, wenn sie in allen Einzelheiten gut ausgebildet ist, das heißt, ein Bläschen mit wässrigem Inhalt darstellt, in welchem die Kopfanlage zu bemerken ist (12).

Kuppelmayr (20) benutzt zur Diagnose eventuell auftretende Bewegungen der Saugnäpfe und des Kopfes, besonders zwischen Temperaturen von +30 bis +40 Gr. C. Rißling (38) prüft die Finnen auf ihre Bewegungsfähigkeit.

Zur Lebensfähigkeitsfeststellung benutzten Schmey und Bugge (41) den Nuttal'schen Thermostaten, die Färbbarkeit der Finnen und die histologischen Veränderungen der Gewebe des Finnenkörpers; auch prüften sie die Gewebszellen der Finnen auf Trübungen sowie die Ausstülpbarkeit in Galle-Kochsalzlösung bei Brutschranktemperatur (+40 Gr. C.) Später haben sie das von Bugge entdeckte Flammenschlagen an den Terminalorganen des Exkretionsgefäßsystems angewandt. Hock (12) fand bei toten

Finnen Bewegungslosigkeit, losen Sitz des Kopfes auf dem Hals, fehlende Tätigkeit der Saugnäpfe, zerstreute Lagerung der Kalkkörperchen im Gebiet des ganzen Kopfes.

Bei dem thermo-mikroskopischen Verfahren werden die Finnen durch Druck zwischen den Fingerbeeren zur Ausstülpung gebracht. Ihre Untersuchung geschieht unter dem Mikroskop in physiologischer Kochsalzlösung. Um eine Aktivierung der Bewegungen herbeizuführen, läßt man Wärme auf die Finnen einwirken, nach Methoden, die für die einzelnen Thermostatmodelle verschieden sind.

v. Ostertag (27) hält das thermo-mikroskopische Verfahren von Perroncito für das praktischste, besonders bei Anwendung des Nuttal'schen Thermostaten. Er empfiehlt die manuelle Ausstülpung und Beobachtung in ¾%iger Kochsalzlösung oder Brunnenwasser.

Die im Vorstehenden angeführten Methoden des Nachweises der Lebensfähigkeit der Finnen besitzen außer der Bugge'schen Entdeckung heute nur noch historisches Interesse. Im Jahre 1914 entdeckte Franke das Verfahren, welches wegen seiner Sicherheit und Einfachheit heute fast an allen Schlachthöfen Anwendung gefunden hat. Er brachte Rinderfinnen in physiologische Kochsalzlösung, der als Reizmittel einige Tropfen Galle zugefügt waren. Bei Körpertemperatur beobachtete er nach einiger Zeit eine vollständige Ausstülpung der Parasiten. Unter der Lupe sah er erst den Hals, dann den Kopf aus der Schwanzblase hervorquellen und konnte Kontraktionen feststellen. Nach Franke sind gerade diese Bewegungen das wichtigste Moment bei der Beurteilung der Lebensfähigkeit von Cysticerkus inermis. Franke untersuchte bei Körpertemperatur und benutzte physiologische Kochsalzlösung der einige Tropfen Schweinegalle zugefügt waren. Wagner (43) ermittelte, daß für die Ausstülpung der Rinderfinne optimale Bedingungen geschaffen werden, wenn man hochprozentige Galle-Kochsalzlösung verwendet, das heißt, mit einem Gehalt an Schweinegalle von 50, ja noch besser von 100%, und ferner Temperaturen von +41 bis +42 Gr. C. einwirken läßt. Die so behandelten Finnen stülpten sich besser und vollständiger aus, als es vorher der Fall war. Bei Anwendung dieser Methode betrachten Müller und Wagner (22 u. 43) solche Finnen als abgestorben, die nicht mehr durch Ausstülpen von Kopf und Hals reagierten. Killisch (19) ist der Ansicht, daß die Einwirkung der Wärme eine Stei-

gerung des Flüssigkeitsdruckes der Schwanzblase mit sich bringt, und daß dieser Druck Kopf und Hals der Finne zur Ausstülpung bringt. Jedoch konnte diese Annahme von Müller (22) widerlegt werden, denn er beobachtete, daß selbst bei den Finnen Ausstülpung eintrat, deren Schwanzblase eröffnet wurde, wodurch jeglicher intravesikuläre Druck ausgeschaltet war.

Clarenburg (4) versuchte Ausstülpungen der Finnen zu erzielen, indem er sie statt in Galle, in Cholin und Acetylcholin verbrachte, wegen der stark kontrahierenden Wirkung dieser Stoffe auf glatte Muskulatur. Jedoch hatten Lösungen von verschieden starker Konzentration keine Ausstülpung zur Folge. Aehnliche Versuche machte er mit Verdauungssäften. Weder verschieden stark konzentrierte Pepsinlösungen, noch 0,2%ige Salzsäure, noch Extrakt aus Schweinemagenschleimhaut bewirkten eine Ausstülpung von Hals oder Skolex der beobachteten Finnen. Diese Lebenserscheinungen konnte Clarenburg wohl auslösen, wenn er die zu untersuchenden Parasiten in Pankreasextrakt brachte, dem in der Form von Darmschleimhaut das Ferment Enterokinase beigegeben war. Gute Ausstülpung erzielte er auch mit 1 bis 3%iger Lösung von Trypsin und Pankreatin in physiologischer Kochsalzlösung. Bei diesen Ausstülpungsversuchen wurde mit Hilfe eines improvisierten Mikroskop-Thermostaten eine Erwärmung der Objekte auf +40 Gr. C. bewirkt und nach eventuellen Bewegungserscheinungen gefahndet.

Nach Clarenburg hat De Vries (4) versucht, die Parasiten in vitro zu verdauen, unter Anwendung von künstlichem Magensaft; er kam zu folgenden Ergebnissen: die Skolices von Cysticerkus inermis sterben bald ab, wenn sie mit Magensaft in Berührung kommen; einen ausreichenden Schutz gegen die Einwirkung des Magensaftes bildet bei kräftigen, lebenden Finnen der eingestülpte Hals.

Nach Keller (17) ist jede Ausstülpung als Lebenserscheinung aufzufassen, und nicht als Druckwirkung der sich bei der Erwärmung ausdehnenden Blasenflüssigkeit, wie er durch Anschneiden der Schwanzblasen sowohl bei frischen, wie bei gefrorenen Finnen beweisen konnte.

## VI. Nachweis der Invasionstüchtigkeit der Finnen.

Wie aus dem vorstehenden Kapitel ersichtlich ist, fehlt es nicht an Möglichkeiten, lebende und tote Finnen voneinander zu unterscheiden. Doch genügt diese Feststellung nicht für einen Beweis der Invasionsfähigkeit, können wir uns doch vorstellen, daß eine

Finne noch deutliche Lebenserscheinungen zeigt, dabei aber nicht mehr in der Lage ist, selbst unter günstigen Bedingungen, sich zum Bandwurm zu entwickeln. Die Invasionstüchtigkeit kann durch die Franke'sche Methode demnach nicht mit Sicherheit bewiesen werden. Ausschlaggebend sind nur Versuche am Menschen selbst.

Nach Reißmann (36) waren nach dreiwöchiger Aufbewahrung bei —1 bis —3 Gr. C. die Finnen unfähig sich anzusiedeln, wie er durch negative Selbstinfektionsversuche bewies, jedoch konnte teilweise noch Leben festgestellt werden.

Um festzustellen, ob Finnen nach 21tägigem Aufbewahren des sie beherbergenden Fleisches noch invasionsfähig waren, hat v. Ostertag (28) Selbstinfektionsversuche angestellt. Nach einer einleitenden Bandwurmkur haben er und seine Mitarbeiter eine größere Anzahl der fraglichen Parasiten verspeist; die Versuchsteilnehmer verpflichteten sich, während der Dauer des Experiments kein rohes Fleisch zu genießen. Aus der Tatsache, daß es bei keiner der beteiligten Personen zur Ausbildung einer Taenia saginata kam, schloß v. Ostertag, daß die untersuchten Finnen ihre Invasionstüchtigkeit eingebüßt hatten.

Zschocke, Glage und Kabitz (28) machten Selbstinfektionsversuche mit Finnen, die nur 9 bezw. 14 bis 16 Tage lang kühl aufbewahrt worden waren: der positive Ausfall, das heißt die Abtreibung von verschiedenen Exemplaren der Taenia saginata bewies die zur Zeit der Ansteckung noch vorhandene Invasionstüchtigkeit der Cysticerken.

Nach v. Ostertag (27) ist der Züchtungsversuch die sicherste Methode, aber seine Durchführung stößt auf Schwierigkeiten, weil der Mensch als Versuchsobjekt herangezogen werden muß, und das Experiment zu lange Zeit beansprucht.

Franke (7) der nach 21tägiger Kühlung noch Lebensäußerungen feststellen konnte, betrachtet diese als: „letzte Lebenszeichen eines veränderten und lebensschwachen Lebewesens. Verglichen mit den kräftigen Anheftungsversuchen eines frischen Parasiten überzeugen diese Bewegungen den Beobachter davon, daß ein so geschwächter Parasit nicht mehr die Kraft besitzt, sich an der Darmwand festzuhaften." Franke betrachtet als ausschlaggebend für die Invasionstüchtigkeit: „tastende Bewegungen mit den Saugnäpfen".

Schmey und Bugge (42) gelang es durch Infektionsversuche, die sie gemeinsam mit anderen Personen durchführten, aus 105 Finnen die 21 Tage lang im Kühlhaus aufbewahrt worden waren, die noch teilweise vorhandene Invasionstüchtigkeit zu kon-

statieren. Bei 3 von 6 Versuchsteilnehmern entwickelten sich zusammen 6 Taenien.

Ein ebenso interessantes wie neuartiges Verfahren zur Prüfung der Uebertragungsfähigkeit gesundheitsschädlicher Finnen am Menschen, hat Iwanizky (13 u. 30) im Jahre 1932 veröffentlicht. Er näht isolierte, oder im Muskelgewebe befindliche Finnen in Seidensäckchen ein, denen eine Porzellankugel von 0,7 bis 0,8 cm Durchmesser beigegeben wird. Mit Butter werden die Säckchen abgeschluckt, zweckmäßig in den nüchternen Magen. Nach der Ausscheidung werden die Säckchen daraufhin untersucht, ob die Finnen verdaut sind, oder ob entfaltete Skolices vorhanden sind. Nur im letzteren Falle sind die Finnen als invasionsfähig anzusehen.

Bei der Nachprüfung dieser Methode konnte Keller (18) jedoch feststellen, daß ganz frische Finnen, die zweifellos noch lebten, vollkommen verdaut wurden. Diese Befunde erklärt er durch den mechanischen Druck, dem die Seidensäckchen im Darmkanal ausgesetzt sind, und der sehr wahrscheinlich den Finnenkörper derart schädigt, daß er abstirbt und verdaut wird. Um diese Druckwirkung auszuschalten, bringt Keller die Finnen in Zelluloidröhrchen von 10 mm Länge und einem Durchmesser von 7 mm. Diese Röhrchen werden in ein Seidensäckchen derart eingenäht, daß die beiden Enden von einer glatten Schicht Seidengewebe überspannt sind. Die Verdauungssäfte können also ungehindert in das Röhrchen eindringen und die Finnen sind vollkommen gegen jegliche Druckwirkung geschützt. Bei der Prüfung der Versuchsergebnisse sind die Finnen auf den glatten Wandungen des sie umgebenden Röhrchen besser zu erkennen als dies auf den faltigen Säckchen der Iwanizky-Methode möglich ist.

## VII. Material und Durchführung der Versuche.

Die für meine Arbeit erforderlichen Finnen wurden mir in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt von den Schlachthöfen Cottbus, Darmstadt, Eisenach, Gießen, Hamburg, Heidelberg, Mannheim, Stuttgart, Wetzlar und Worms. Die Finnen waren von der Muskulatur umgeben in der sie gefunden wurden und waren außerdem an der freien Seite durch Stückchen Muskulatur vor Austrocknung während des Transportes geschützt. Einen Tag nach der Schlachtung des Wirtstieres war das von auswärts eingesandte Material in meinen Händen. Um den natürlichen Verhältnissen möglichst gerecht zu werden, wurden nur solche Finnen zu den Versuchen benutzt, die noch von einer unverletzten Wirts-

kapsel umgeben waren und deren Blaseninhalt durchsichtig und fluktuierend war.

Sie wurden zusammen mit einem Thermometer in flache Scheiben Kaumuskulatur eingewickelt, und zwar so, daß das quecksilberhaltige Ende des Thermometers in unmittelbarer Nähe der Wirtskapsel der Finne lag. So war ich in der Lage, die jeweils unmittelbar auf die Finnen einwirkende Temperatur zu bestimmen.

Die mit Bindfaden fest verschnürten Fleischrollen hatten durchschnittlich ein Gewicht von 120 bis 200 gr. Nachdem sie bei Zimmertemperatur hergerichtet worden waren, verbrachte ich sie in den Gefrierraum, wo ich sie in der Nähe des kaltluftführenden Holzkanals einer Temperatur von —7 bis —9 Gr. C. aussetzte. Sobald das Thermometer eine Fleischinnentemperatur von —3 Gr. C. anzeigte, legte ich die Rollen in eine Tonne, in der durch eine Eis-Kochsalzmischung und zweckmäßige Isolierung eine konstante Kälte von —3 Gr. C. herrschte. Auf Tabellen, deren eine (siehe Tabelle I) als Beispiel wiedergegeben ist, führte ich eine genaue Kontrolle über die einwirkende Temperatur und anschließend über die weitere Behandlung der Versuche.

Nach Ablauf der einzelnen Versuchszeiten wurden die Fleischrollen aus der Tonne entfernt und geöffnet; in auseinandergebreitetem Zustand ließ ich sie bei Zimmertemperatur liegen, meist für die Dauer einer Stunde, um so das Auftauen der Finnen zu ermöglichen.

Die Prüfung der Versuchsergebnisse erfolgte bei den ersten 8 Versuchen nur nach der Ausstülpungsmethode in reiner Schweinegalle. Bei den übrigen Versuchen benutzte ich zur Lebensfeststellung die Ausstülpungsmethode, und gleichlaufend damit, das von Keller modifizierte Iwanizkyverfahren zur Prüfung der Invasionstüchtigkeit.

Die für die Ausstülpungsmethode bestimmten Finnen entfernte ich aus ihrer Wirtskapsel. Die Schwanzblasen habe ich in jedem Fall angschnitten, um zu verhindern, daß der gesteigerte Intravesikulardruck für die Ausstülpung verantwortlich gemacht werden könnte. In diesem Zustand wurden die zu untersuchenden Finnen in reine Schweinegalle gebracht, welche vorher angewärmt worden war, und wurden nun im Brutschrank einer Temperatur von +40 bis +41 Gr. C. ausgesetzt. Die nun folgende Beobachtung erstreckte sich im allgemeinen auf eine Dauer von 3 Stunden, und zwar wurden die Finnen in kleinen Blockschälchen alle 10 bis 15 Minuten mit der Lupe auf einer schwarzen Glasplatte untersucht.

## Tabelle Nr. I.

### Beispiel der über die Versuche geführten Tabellen.

Versuch Nr. 6: 2 Finnen aus Eisenach.

| Datum | Stunde | Raumtemp. | Fleischinnentemp. |
|---|---|---|---|
| 5. 11. | 16 h. | —7 Gr. C. | +17 G. C. |
| | 17 „ | —7 | —1 |
| | 18 | —7 | —1 |
| | 19 | —3 | —3 |
| | 21,30 | —3 | —3 |
| | 22,30 | —3 | —3 |
| 6. 11. | 9 | —3 | —3 |
| | 11 | —3 | —3 |
| | 15 | —3 | —3 |
| | 17 | —3 | —3 |
| | 19 | —3 | —3 |
| | 20,50 | —3 | —3 |
| | 21,40 | —3 | —3 |
| | 22,45 | —3 | —3 |
| 7. 11. | 6 | —3 | —3 |
| | 7 | —3 | —3 |
| | 7,05 | Bei 15 Gr. C. Auftauen | |
| | 8 | Bei 40 Gr. C. Einlegen in Galle | |
| | 8,10 | nicht ausgestülpt | |
| | 8,20 | „ „ | |
| | 8,30 | „ „ | |
| | 8,40 | „ „ | |
| | 8,55 | „ „ | |
| | 9,10 | „ „ | |
| | 9,30 | „ „ | |
| | 9,50 | „ „ | |
| | 10,10 | „ „ | |
| | 10,30 | „ „ | |
| | 10,50 | „ „ | |
| | 11,10 | „ „ | |
| | 11,30 | „ „ | |

Ergebnis: Die Finnen sind abgestorben;
sie stülpen sich nicht mehr aus.

## Tabelle Nr. II.

### Mit nicht gefrorenen Finnen durchgeführte Kontrollen zu den Verdauungsversuchen.

| Lfde. Nr. des Versuchs | Zahl der Finnen | In der Kapsel geschluckt | Isoliert geschluckt | Dauer des Versuchs | Versuchsergebn. verd. | Versuchsergebn. entfalt. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | | × | 29 h | | × |
| 2 | 1 | | × | 29 h | | × |
| 3 | 1 | | × | 19 h | | × |
| 4 | 1 | × | | 24 h | | *) |
| 5 | 1 | | × | 32 h | | × |
| 6 | 1 | | × | 32 h | | × |
| 7 | 1 | | × | 20 h | | × |
| 8 | 1 | | × | 21 h | | × |
| 9 | 1 | | × | 21 h | | × |
| 10 | 1 | × | | 29 h | | × |
| 11 | 1 | | × | 29 h | | × |
| 12 | 1 | | × | 29 h | | × |
| 13 | 1 | × | | 29 h | | × |
| 14 | 1 | | × | 22 h | | × |
| 15 | 1 | | × | 22 h | | × |
| 16 | 1 | | × | 27 h | | × |

*) Finne Nr. 4 wurde noch lebendig ausgeschieden, da ihre Kapsel nicht verdaut worden war.

Hierbei achtete ich auf etwa eintretende Ausstülpung und auf Bewegungen der Parasiten.

Für die Prüfung der Invasionstüchtigkeit am Menschen nach dem von Keller modifizierten Iwanizkyverfahren, wurden die Finnen ebenfalls aus der Wirtskapsel entfernt, da ich durch Vorversuche festgestellt hatte, daß nicht in jedem Fall die Wirtskapsel von mir verdaut wurde. (Siehe Tabelle II). Nach Keller (18) wird wahrscheinlich gerade durch die Isolierung der Finnen der naturgemäße Vorgang nachgeahmt; Keller nimmt an, daß die Finnenkapsel beim Zerkleinern der Nahrung wohl in den meisten Fällen gesprengt wird.

Die isolierten Cysticerken verbrachte ich mit etwas Muskulatur in Zelluloidröhrchen von 10 mm Länge und 7 mm Durchmesser. Diese Röhrchen wurden in Seidensäckchen eingenäht, und letztere mit Marmelade, Butter oder anderen Speisen abgeschluckt. Bei der

nachfolgenden koprologischen Untersuchung suchte ich die Säckchen mit einem Holzstäbchen auf und spülte sie gründlich mit Leitungswasser ab. Dann eröffnete ich sie mit der Schere; der noch vorgefundene Inhalt wurde in einer wasserhaltigen Petrischale mit der Lupe, nötigenfalls mit dem Mikroskop untersucht. Entfaltete, unversehrt in den Röhrchen vorgefundene Finnen wurden als invasionstüchtig bewertet. Verdaute Finnen wurden als nicht mehr invasionstüchtig angesehen.

## VIII. Eigene Versuche.

A) Kontrollversuche.

Die Versuche, die auf Tabelle Nr. II verzeichnet sind, machte ich als Kontrollen der Verdauungsversuche. Dieses Material war ebenfalls von auswärts bezogen und dem zu den Versuchen benutzten vollkommen gleichartig. Nur waren die Finnen selbstverständlich nicht gefroren. In allen Kontrollversuchen mit Ausnahme von Nr. 4 entfalteten sich die Parasiten vollkommen. Sie waren also als invasionsfähig anzusehen. Die Finne des Versuches Nr. 4 wurde in der intakten Kapsel ausgeschieden, was mich bewog, sämtliche Finnen nunmehr aus der Wirtskapsel zu entfernen. Nach der Ausscheidung der Finne aus Versuch Nr. 4 eröffnete ich die Wirtskapsel, verletzte die Schwanzblase und verbrachte die Finne mit reiner Schweinegalle in den Brutschrank bei +40 Gr. C. woselbst sie sich nach 35 Minuten ausstülpte und lebhafte Bewegungen ausführte.

B) Versuche mit auf —3 Gr. C. gefrorenen Finnen.

1. Versuch: 2 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Danach war das ganze Fleisch mit Eiskristallen durchsetzt; der Finnenbalg knirschte beim Darüberstreichen wie gefrorener Schnee. Nach einstündigem Auftauen bei +19 Gr. C. wurden die Finnen in vorgewärmter, reiner Schweinegalle der Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. ausgesetzt. Die eine Finne veränderte sich nicht während einer Beobachtungsdauer von 3 Stunden; die andere stülpte nach 30 Minuten den Kopf aus, bewegte sich aber nicht.

2. Versuch: 4 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Bei der Entfaltung der Fleischrolle sah man dieselbe Eiskristallbildung wie im vorherigen Versuch. Ich ließ die Finnen eine Stunde lang bei +22 Gr. C. liegen und stellte sie alsdann mit angewärmter reiner Schweinegalle in den Brutschrank, in dem +40 Gr. C. herrschten. Am Ende der

Beobachtungszeit waren 3 von den Finnen im Beginn der Ausstülpung, während die 4. den Hals 4 mm lang entfaltete hatte. Bewegungen konnte ich nicht beobachten.

3. Versuch: 3 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während einer Stunde bei einer Temperatur von +16 Gr. C. Dann wurden die Finnen in reiner Schweinegalle einer Temperatur von +40,5 Gr. C. ausgesetzt. Nach 15 Minuten hatte eine derselben den Kopf ausgestülpt, bewegte sich jedoch nicht mehr. Durch Berühren mit einer Nadel konnte festgestellt werden, daß der Hals bereits erstarrt war. Die beiden anderen blieben während der dreistündigen Beobachtung unverändert.

4. Versuch: 2 Finnen wurden 36 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während einer Stunde bei einer Raumtemperatur von +14 Gr. C. Die Finnen wurden im Brutschrank mit reiner Schweinegalle der Temperatur von +40,5 Gr. C. ausgesetzt, zeigten jedoch während einer mehr als 3 Stunden dauernden Beobachtung keinerlei Ausstülpung.

5. Versuch: 2 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während einer Stunde bei +16 Gr. C. Nachdem die Finnen in reine Schweinegalle gelegt worden waren, setzte ich sie der Brutschranktemperatur von +40,5 Gr. C. aus. Es trat keine Ausstülpung ein.

6. Versuch. 2 Finnen wurden 36 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während ca. einer Stunde bei +15 Gr. C. Dann verbrachte ich die Finnen mit reiner Schweinegalle in eine Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. Während der mehr als 3 Stunden dauernden Beobachtungszeit wurde keine Ausstülpung wahrgenommen.

7. Versuch: 2 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah während einer Stunde bei +15 Gr. C. Während des dreistündigen Verweilens der Finnen im Brutschrank, bei +40 Gr. C. trat keine Ausstülpung ein.

8. Versuch: 2 Finnen wurden 36 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Nach einstündigem Auftauen bei +16 Gr. C., Untersuchung in Galle bei +40 Gr. C. An den beiden Finnen traten während der dreistündigen Beobachtung keine Veränderungen auf.

9. Versuch: 2 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Das Auftauen

geschah bei Zimmertemperatur von +18 Gr. C. während einer Stunde. Eine Finne wurde in den Brutschrank bei +40 Gr. C. verbracht, woselbst sie sich jedoch während einer dreistündigen Beobachtungsdauer nicht ausstülpte. Die andere wurde nach der von Keller modifizierten Iwanizkymethode verschluckt. Bei der Ausscheidung, nach 21 Stunden, war die Finne verdaut.

10. Versuch: 2 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Die Fleischrolle war mit Eiskristallen in ihrem Innern dicht besetzt und wurde, um den Auftauungsprozeß zu fördern eine Stunde lang bei der Temperatur von +16 Gr. C. belassen. Alsdann legte ich eine der Finnen in reine Schweinegalle und mit dieser in den Brutschrank bei +40 Gr. C. Während der dreistündigen Beobachtung trat keine Ausstülpung ein. Die andere Finne wurde geschluckt; bei der Ausscheidung war dieselbe restlos verdaut, nur von dem beigegebenen Fleisch waren noch kleine strukturlose Reste vorhanden.

11. Versuch: 2 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während einer Stunde bei einer Zimmertemperatur von +16 Gr. C. Die Finne, die mit Schweinegalle im Brutschrank einer Temperatur von +41 Gr. C. ausgesetzt wurde, stülpte sich während einer Beobachtungsdauer von drei Stunden nicht aus. Die andere, die zur Prüfung der Invasionstüchtigkeit geschluckt wurde, war nach 13 Stunden verdaut.

12. Versuch: Eine Finne wurde 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Nach 45 Minuten langem Auftauen bei +18 Gr. C. wurde die Finne geschluckt. Sie war bei der Ausscheidung verdaut. Von dem beigegebenen Fleisch waren noch geringe Reste in dem Zelluloidröhrchen vorhanden.

13. Versuch: 2 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während ca. einer Stunde bei Zimmertemperatur. Eine der Finnen, die mit Schweinegalle der Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. ausgesetzt wurde, veränderte sich nicht während der dreistündigen Beobachtungsdauer. Die andere, welche geschluckt worden war, erwies sich bei der nach 38 Stunden erfolgten Ausscheidung als verdaut.

14. Versuch: 2 Finnen wurden 24 Stunden lang der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah bei +18 Gr. C. während einer Stunde. Eine der beiden Finnen wurde in reine Schweinegalle gebracht und der Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. ausgesetzt. Es erfolgte während drei

Stunden keine Ausstülpung. Die 2. Finne wurde geschluckt, aber bei der koprologischen Untersuchung nicht aufgefunden.

15. Versuch: 2 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Eiskristalle wurden in großen Mengen beim Eröffnen der Fleischrolle gesehen. Der Auftauprozeß fand bei +18 Gr. C. statt, während der Dauer einer Stunde. Die eine Finne, die mit Schweinegalle der Temperatur von +41 Gr. C. ausgesetzt wurde, stülpte nach 45 Minuten den Hals ca. 3 mm aus. Bewegungen konnte ich nicht beobachten, auch veränderte sich das Bild in den nächsten Stunden nicht mehr. Die zweite Finne wurde geschluckt und verdaut. Nur noch geringe Fleischreste waren im Röhrchen vorhanden.

16. Versuch: Eine Finne wurde 24 Stunden lang der Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Um den Auftauprozeß zu fördern, wurde die Rolle im auseinandergebreiteten Zustand eine Stunde lang der Temperatur von +18 Gr. C. ausgesetzt. Sodann schluckte ich die Finne nach der von Keller modifizierten Iwanizkymethode. Die Ausscheidung erfolgte nach 27 Stunden. Die Finne war vollkommen verdaut.

17. Versuch: Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während 45 Minuten bei einer Raumtemperatur von +18 Gr. C. Daraufhin wurde die Finne mit Schweinegalle der Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. ausgesetzt. Während der nachfolgenden Beobachtung von 2 Stunden fand keine Ausstülpung statt; bei der nochmaligen Besichtigung nach weiteren 10 Stunden konnte derselbe Befund erhoben werden.

18. Versuch: Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während 45 Minuten bei einer Zimmertemperatur von +18 Gr. C. Alsdann verbrachte ich die Finne mit reiner Schweinegalle in den Brutschrank bei +40 Gr. C. In den folgenden zwei Stunden veränderte sich die Finne nicht; auch bei der Beobachtung, die ich nach annähernd zehn Stunden nochmals vornahm, konnte ich keine Spur einer Ausstülpung feststellen.

19. Versuch: 2 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Das mit Eiskristallen stark durchsetzte Fleisch, ließ ich bei +18 Gr. C. während 45 Minuten auftauen. Eine der Finnen wurde dann in Schweinegalle der Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. ausgesetzt. Nach ungefähr einer Stunde hatte sich der Hals 1 mm lang ausgestülpt, nach weiteren 40 Minuten 2 mm lang. Danach veränderte sich die

Finne nicht mehr, was ich auch bei der letzten Besichtigung nach ca. 10 Stunden feststellen konnte. Die 2. wurde verschluckt. Sie war verdaut, als das sie beherbergende Röhrchen nach 22 Stunden ausgeschieden wurde.

20. Versuch: Eine Finne, die 24 Stunden lang bei —3 Gr. C. gefroren hatte, wurde nach zweistündigem Auftauen bei +18 Gr. C. verschluckt. Sie war nach 22 Stunden restlos verdaut.

21. Versuch: Ein Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während ca. zwei Stunden bei +18 Gr. C. Um die Invasionstüchtigkeit zu prüfen, verschluckte ich die Finne und fand sie nach 40 Stunden verdaut.

22. Versuch. Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Beim Oeffnen der Fleischrolle zeigte sich deren innere Seite durch und durch von Eiskristallen bedeckt. Um den Auftauprozeß zu fördern, ließ ich die Finne auf dem sie umgebenden Fleisch eine Stunde lang bei einer Raumtemperatur von +16 Gr. C. liegen. Sodann schluckte ich sie und stellte bei der nach 29 Stunden erfolgten Ausscheidung fest, daß sie restlos verdaut worden war. Nur geringe Reste des beigegebenen Fleisches waren noch nachzuweisen.

23. Versuch: Eine Finne ließ ich während 24 Stunden bei einer konstanten Temperatur von —3 Gr. C. frieren. Der Auftauprozeß erfolgte während annähernd einer Stunde bei einer Raumtemperatur von +16 Gr. C. Mit reiner Schweinegalle in den Brutschrank verbracht, der eine Temperatur von +40,5 Gr. C. besaß, stülpte diese Finne nach 30 Minuten Hals und Kopf aus. Es gelang mir jedoch nicht, irgendwelche Bewegungen festzustellen; beim Berühren mit einer Nadel erwies sich der ausgestülpte Hals als bereits erstarrt.

24. Versuch: Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Als ich sie für die Dauer von 2 Stunden der Raumtemperatur von +16 Gr. C. aussetzte, waren deutliche Eiskristalle zwischen den Muskelbündeln der Fleischrolle zu sehen. Nach dem Auftauprozeß in reine Schweinegalle und eine Brutschranktemperatur von +41 Gr. C. verbracht, stülpte sich die Finne nicht aus.

25. Versuch: Eine Finne auf welche die konstante Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden eingewirkt hatte, ließ ich bei +18 Gr. C. während 2½ Stunden auftauen, um sie alsdann nach der von Keller modifizierten Iwanizkymethode zu untersuchen. Die Finne wurde verdaut.

26. Versuch. Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte bei +18 Gr. C. während ca. 3 Stunden. Die Finne wurde sodann mit reiner Schweinegalle der Brutschranktemperatur von +41 Gr. C. ausgesetzt; sie stülpte sich nicht aus während einer Beobachtungszeit von drei Stunden.

27. Versuch: 2 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Während 2½ Stunden ließ ich sie bei +18 Gr. C. auftauen. Die anschließend hieran mit Schweinegalle in die Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. verbrachte Finne, stülpte sich nach 55 Minuten vollständig aus, jedoch konnte ich keine Bewegungen beobachten. Die andere, welche ich geschluckt hatte, wurde restlos verdaut.

28. Versuch: 3 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Sie waren von zahlreichen Eiskristallen umgeben, als ich sie aus der Fleischrolle entfernte, um sie bei +22 Gr. C. während 1½ Stunden auftauen zu lassen. Von den 3 Finnen kamen 2 in Schweinegalle und mit dieser in die Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. Ich beobachtete sie während 4½ Stunden, konnte jedoch keine Ausstülpung feststellen. Die dritte Finne wurde geschluckt und war nach 38 Stunden vollkommen verdaut.

29. Versuch: 2 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 24 Stunden ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte bei einer Zimmertemperatur von +22 Gr. C. während der Dauer von 2 Stunden. Die eine wurde mit reiner Schweinegalle in den Brutschrank bei +40 Gr. C. gebracht. Nach ca. einer Stunde stülpte sie den Hals ungefähr 8 mm aus, und es zeigten sich an demselben deutliche Kontraktionen. Zu einer Ausstülpung des Kopfes und der Saugnäpfe kam es jedoch nicht. Die Invasionstüchtigkeit muß deshalb verneint werden. Die zweite Finne dieses Versuches wurde zwecks Prüfung der Invasionstüchtigkeit geschluckt; bei der Ausscheidung nach 38 Stunden war sie verdaut.

30. Versuch: 2 Finnen die während 24 Stunden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt waren, wurden, um den Auftauprozeß zu fördern, 2 Stunden lang bei der Temperatur von +22 Gr. C. aufbewahrt. Die eine kam sodann mit reiner Schweinegalle in den Brutschrank, der eine Temperatur von +40 Gr. C. aufwies. Während einer Beobachtungszeit von 4½ Stunden kam es jedoch nicht zur Ausstülpung. Die 2. Finne verschluckte ich nach dem von Keller modifizierten Iwanizkyverfahren. Sie wurde restlos verdaut.

Die 7 Finnen der nun folgenden Versuche Nr. 31 und 32 hatten in den Fleischrollen während annähernd 18 Stunden eine Temperatur von —0,5 Gr. C. bevor sie auf die konstante Temperatur von —3 Gr. C. gebracht wurden. Diese Tatsache dürfte aber belanglos sein, wenn man bedenkt, daß in jedem Fall die Finnen mehrere Stunden lang eingefroren werden mußten, bevor sie die Temperatur von —3 Gr. C. erreichten.

31. Versuch: Benutzt wurden 3 Finnen nach 24stündigem Gefrieren bei —3 Gr. C. Das Auftauen erfolgte während 2 Stunden bei einer Temperatur von +23 Gr. C. 2 Finnen wurden alsdann mit reiner Schweinegalle einer Brutschranktemperatur von +40 Gr. C. ausgesetzt. Die erste veränderte sich nicht in den folgenden 4½ Stunden. Die zweite stülpte nach einer Stunde den Hals 3 mm lang aus, bewegte sich jedoch nicht, und verharrte in diesem Zustand während der weiteren Beobachtung. Die dritte, die zwecks Prüfung der Invasionstüchtigkeit geschluckt wurde, war bei der nach 38 Stunden erfolgten Ausscheidung des Zelluloidröhrchens verdaut.

Die nächsten 5 Versuche mit zusammen 9 Finnen wurden mit einer auf 12 Stunden abgekürzten Gefrierzeit unternommen.

32. Versuch: 4 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 12 Stunden ausgesetzt. Das die Parasiten umgebende Fleisch war mit Eiskristallen vollkommen durchsetzt. Nach der Gallemethode hatten innerhalb 1½ Stunden sämtliche Parasiten sich mehr oder weniger ausgestülpt. Zum Schlusse der Beobachtung ergab sich folgendes Bild: Finne a, Hals ausgestülpt, 2 mm lang, ohne Bewegung; Finne b, Hals und Kopf ausgestülpt, ohne Bewegung; Finne c, wie Finne b; Finne d, Hals und Kopf ausgestülpt mit Bewegung des Kopfes und der Saugnäpfe.

33. Versuch: Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 12 Stunden ausgesetzt. Nach dem Auftauen wurde die Finne mit reiner Schweinegalle in den Brutschrank bei +40 Gr. C. gebracht. Nach 50 Minuten hatte der Hals sich ausgestülpt; nach weiteren 30 Minuten war auch der Kopf entfaltet. Es gelang mir jedoch nicht die geringste Bewegung wahrzunehmen.

34. Versuch: Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während 12 Stunden ausgesetzt. Sie wurde bei +20 Gr. C. während 1¾ Stunden aufgetaut. Im Verdauungsversuch wurde sie restlos verdaut.

35. Versuch: Eine Finne, die der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. 12 Stunden lang ausgesetzt war, wurde bei einer

Zimmertemperatur von +20 Gr. C. während 2½ Stunden aufgetaut. Im Zelluloidröhrchen verschluckt, wurde sie verdaut.

36. Versuch: 2 Finnen wurden während 12 Stunden bei einer konstanten Temperatur von —3 Gr. C. gefroren. Der Auftauprozeß vollzog sich während 2 Stunden bei einer Raumtemperatur von +25 Gr. C. Zur Prüfung der Invasionstüchtigkeit verschluckte ich die Finnen; beide wurden verdaut; die Röhrchen enthielten nach der Ausscheidung nur noch geringe Reste des beigegebenen Fleisches.

Bei den folgenden Versuchen Nr. 37 bis incl. 41 wurde die Gefrierzeit auf eine Stunde abgekürzt.

37. Versuch: 2 Finnen wurden während einer Stunde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt. Im Innern der Fleischrolle, die sich nur mit Mühe auseinanderbrechen ließ, war Eiskristallbildung zu bemerken. Das Auftauen erfolgte während 1¼ Stunde bei Zimmertemperatur. Sodann wurden beide Finnen verschluckt und die Röhrchen nach 20 Stunden wieder ausgeschieden. Die Finnen waren vollkommen verdaut.

38. Versuch: Eine Finne, die während einer Stunde bei —3 Gr. C. dem Gefrieren ausgesetzt war, ließ ich bei einer Temperatur von +18 Gr. C. eine Stunde lang auftauen. Alsdann wurde sie mit reiner Schweinegalle einer Temperatur von +41 Gr. C. ausgesetzt. Während der einstündigen Beobachtung veränderte die Finne sich nicht, auch bei der nächsten, nach 11 Stunden vorgenommenen Besichtigung, war keine Ausstülpung eingetreten.

39. Versuch: 2 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während einer Stunde ausgesetzt. Bei +18 Gr. C. ließ ich sie 2½ Stunden lang auftauen. Eine der Finnen verbrachte ich mit Schweinegalle in den Brutschrank bei +40 Gr. C. Sie stülpte sich nicht aus. Die andere wurde nach der von Keller modifizierten Iwanizkymethode verschluckt. Resultat: Vollständige Verdauung.

40. Versuch: 3 Finnen waren eine Stunde lang bei —3 Gr. C. dem Gefrieren und anschließend während 2½ Stunden der Raumtemperatur von +19 Gr. C. ausgesetzt gewesen. Eine Finne stülpte sich während einer dreistündigen Beobachtung in Galle nicht aus. Die beiden anderen wurden im Verdauungsversuch geprüft. Beide wurden verdaut.

41. Versuch: 3 Finnen wurden der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während einer Stunde ausgesetzt. Der Auftauprozeß erfolgte bei einer Raumtemperatur von +18 Gr. C. wäh-

rend einer Dauer von 45 Minuten. Eine der Finnen, die mit reiner Schweinegalle bei + 40 Gr. C. in den Brutschrank verbracht wurde, stülpte nach 10 Minuten den Hals, nach weiteren 20 Minuten den Kopf aus. Während der dreistündigen Beobachtung konnte ich keine Bewegungen an den ausgestülpten Teilen feststellen. Die beiden anderen Finnen wurden geschluckt und verdaut.

42. Versuch: 4 Finnen wurden, in Fleisch verpackt, nur so lange der Gefrierraumtemperatur von —7 Gr. C. ausgesetzt, bis das beigegebene Thermometer anzeigte, daß die Parasiten eben die Temperatur von —3 Gr. C. erreicht hatten. Das Auftauen erfolgte bei einer Raumtemperatur von +19 Gr. C. während einer Stunde. Eine der Finnen wurde alsdann mit reiner Schweinegalle in den Brutschrank bei +40 Gr. C. gebracht. Nach etwa 20 Minuten hatte dieselbe sich vollständig ausgestülpt und ließ deutliche Bewegungen am Skolex und an den Saugnäpfen erkennen. Von den drei anderen, die ich verschluckte, um die Invasionstüchtigkeit zu prüfen, wurden nur zwei verdaut; die dritte hatte sich entfaltet, und muß als invasionsfähig angesehen werden.

Die nun folgenden Versuche wurden wieder einer einstündigen Gefrierbehandlung unterzogen, da Versuch Nr. 42 eindeutig gezeigt hatte, daß bei eben erreichter Temperatur von —3 Gr. C. weder die Invasionstüchtigkeit, noch die Lebensfähigkeit verloren gegangen waren.

43. Versuch: Eine Finne wurde der Temperatur von —3 Gr. C. während einer Stunde ausgesetzt. Die reichlich vorhandenen Eiskristalle verschwanden bald, nachdem ich die Finne zwecks Auftauens für die Dauer von 45 Minuten bei Zimmertemperatur liegen ließ. Nach der Methode von Keller wurde nun die Finne geschluckt. Sie wurde verdaut.

44. Versuch: Eine Finne, die eine Stunde lang bei —3 Gr. C. gefroren hatte, ließ ich ca. eine Stunde lang bei +18 Gr. C. auftauen. Sie wurde verschluckt und vollkommen verdaut. Nur geringe Reste des beigegebenen Fleisches waren noch in dem Zelluloidröhrchen vorhanden.

45. Versuch: Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. eine Stunde lang ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte bei einer Raumtemperatur von +19 Gr. C. während annähernd 45 Minuten. Zur Prüfung der Invasionstüchtigkeit verschluckte ich die Finne. Sie wurde restlos verdaut.

## Tabelle Nr. III.

### Zusammenstellung der Versuchsergebnisse nach der Gallemethode.

| Lfde. Nr. | Nr. des Vers. | Zahl der Finnen | Fleischinnentemp. | Gefrierzeit in Stunden | Resultate | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | nicht ausgest. | Hals ausgest. | ganz ausgest. | ohne Bewegung | mit Bewegung |
| 1 | 1 | 1 | —3 Gr. C. | 24 | | | × | × | |
| 2 | | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 3 | 2 | 4 | —3 | 24 | | XXXX | | XXXX | |
| 4 | 3 | 1 | —3 | 24 | | | × | × | |
| 5 | | 2 | —3 | 24 | ×× | | | | |
| 6 | 4 | 2 | —3 | 36 | ×× | | | | |
| 7 | 5 | 2 | —3 | 24 | ×× | | | | |
| 8 | 6 | 2 | —3 | 36 | ×× | | | | |
| 9 | 7 | 2 | —3 | 24 | ×× | | | | |
| 10 | 8 | 2 | —3 | 36 | ×× | | | | |
| 11 | 9 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 12 | 10 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 13 | 11 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 14 | 13 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 15 | 14 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 16 | 15 | 1 | —3 | 24 | | × | | × | |
| 17 | 17 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 18 | 18 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 19 | 19 | 1 | —3 | 24 | | × | | × | |
| 20 | 23 | 1 | —3 | 24 | | | × | × | |
| 21 | 24 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 22 | 26 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 23 | 27 | 1 | —3 | 24 | | | × | × | |
| 24 | 28 | 2 | —3 | 24 | ×× | | | | |
| 25 | 29 | 1 | —3 | 24 | | × | | | × |
| 26 | 30 | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 27 | 31 | 1 | —3 | 24 | | × | | × | |
| 28 | | 1 | —3 | 24 | × | | | | |
| 29 | 32 | 1 | —3 | 12 | | × | | × | |
| 30 | | 2 | —3 | 12 | | | ×× | ×× | |
| 31 | | 1 | —3 | 12 | | | × | | × |
| 32 | 33 | 1 | —3 | 12 | | | × | × | |
| 33 | 38 | 1 | —3 | 1 | × | | | | |
| 34 | 39 | 1 | —3 | 1 | × | | | | |
| 35 | 40 | 1 | —3 | 1 | × | | | | |
| 36 | 41 | 1 | —3 | 1 | | | × | × | |
| 37 | 42 | 1 | —3 | 0 | | | × | | × |

## Tabelle Nr. IV.

### Zusammenstellung der Verdauungsversuche.

| Lfde. Nr. | Ne. des Vers. | Zahl der Finnen | Fleisch-innen-temp. | Gefrier-dauer in Stunden | Dauer der Verdauung | Resultate | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | verdaut | entfaltet |
| 1 | 9 | 1 | —3 Gr. C. | 24 | 21 Std. | × | |
| 2 | 10 | 1 | —3 | 24 | 22 | × | |
| 3 | 11 | 1 | —3 | 24 | 13 | × | |
| 4 | 12 | 1 | —3 | 24 | 38 | × | |
| 5 | 13 | 1 | —3 | 24 | 38 | × | |
| 6 | 14 | 1 | —3 | 24 | — | *) | |
| 7 | 15 | 1 | —3 | 24 | 36 | × | |
| 8 | 16 | 1 | —3 | 24 | 27 | × | |
| 9 | 19 | 1 | —3 | 24 | 22 | × | |
| 10 | 20 | 1 | —3 | 24 | 22 | × | |
| 11 | 21 | 1 | —3 | 24 | 40 | × | |
| 12 | 22 | 1 | —3 | 24 | 39 | × | |
| 13 | 25 | 1 | —3 | 24 | 24 | × | |
| 14 | 27 | 1 | —3 | 24 | 15 | × | |
| 15 | 28 | 1 | —3 | 24 | 38 | × | |
| 16 | 29 | 1 | —3 | 24 | 38 | × | |
| 17 | 30 | 1 | —3 | 24 | 38 | × | |
| 18 | 31 | 1 | —3 | 24 | 38 | × | |
| 19 | 34 | 1 | —3 | 12 | 20 | × | |
| 20 | 35 | 1 | —3 | 12 | 20 | × | |
| 21 | 36 | 1 | —3 | 12 | 52 | × | |
| 22 | 36 | 1 | —3 | 12 | 38 | × | |
| 23 | 37 | 1 | —3 | 1 | 20 | × | |
| 24 | 37 | 1 | —3 | 1 | 20 | × | |
| 25 | 39 | 1 | —3 | 1 | 15 | × | |
| 26 | 40 | 1 | —3 | 1 | 25 | × | |
| 27 | 40 | 1 | —3 | 1 | 25 | × | |
| 28 | 41 | 1 | —3 | 1 | 13 | × | |
| 29 | 41 | 1 | —3 | 1 | 13 | × | |
| 30 | 42 | 1 | —3 | 0 | 14 | × | |
| 31 | 42 | 1 | —3 | 0 | 14 | × | |
| 32 | 42 | 1 | —3 | 0 | 14 | | × |
| 33 | 43 | 1 | —3 | 1 | 22 | × | |
| 34 | 44 | 1 | —3 | 1 | 14 | × | |
| 35 | 45 | 1 | —3 | 1 | 15 | × | |
| 36 | 46 | 1 | —3 | 1 | 21 | × | |
| 37 | 46 | 1 | —3 | 1 | 21 | × | |
| 38 | 47 | 1 | —3 | 1 | 20 | × | |
| 39 | 48 | 1 | —3 | 1 | 14 | × | |
| 40 | 48 | 1 | —3 | 1 | 47 | × | |
| 41 | 48 | 1 | —3 | 1 | 47 | × | |

*) Finne Nr. 6 aus Versuch Nr. 14 wurde bei der koprologischen Untersuchung nicht mehr gefunden.

46. Versuch: 2 Finnen hatten eine Stunde lang bei einer konstanten Temperatur von —3 Gr. C. gefroren. Sie wurden während einer Stunde bei Zimmertemperatur aufgetaut. Im Zelluloidröhrchen verschluckt, waren sie bei der nach 21 Stunden erfolgten Ausscheidung verdaut.

47. Versuch: Eine Finne wurde der konstanten Temperatur von —3 Gr. C. während einer Stunde ausgesetzt. Eiskristalle waren auf der Innenfläche der Fleischrolle reichlich vorhanden. Um den Auftauprozeß zu fördern, verbrachte ich die Finne für die Dauer von einer Stunde in eine Temperatur von +18 Gr. C. Bei der Prüfung der Invasionstüchtigkeit wurde der Parasit vollständig verdaut.

48. Versuch: 3 Finnen hatten bei einer konstanten Temperatur von —3 Gr. C. eine Stunde lang gefroren. Ich ließ sie während einer weiteren Stunde bei Zimmertemperatur auftauen. Der mit allen drei Finnen vorgenommene Verdauungsversuch verlief eindeutig. Sie wurden restlos verdaut.

## IX. Besprechung der Versuchsergebnisse und ihre Bedeutung für die Fleischhygiene.

Von 32 Finnen, die ich einer 24stündigen Gefrierbehandlung bei —3 Gr. C. unterzog, erwiesen sich 20 bei der Nachprüfung der Lebensfähigkeit durch Einlegen in reine Schweinegalle bei +40 bis +41 Gr. C. als vollkommen abgetötet.

11 Finnen hatten sich ganz oder teilweise ausgestülpt, ohne daß jedoch Bewegungen an den entfalteten Teilen zu beobachten gewesen wären.

Eine einzige Finne, die nur den Hals zur Ausstülpung brachte, ließ deutliche Bewegungen erkennen. Unter natürlichen Bedingungen in den Darmkanal des Menschen gelangt, wäre diese Finne nicht mehr entwicklungsfähig gewesen, da es nicht zu einer Ausstülpung des Kopfes gekommen war. Eine Entwicklung zum Bandwurm ist nur möglich, wenn der Parasit sich mittels seiner Saugnäpfe an der Darmwand anheften kann.

Wenn ich nur solche Finnen als abgetötet betrachte, die sich weder bewegen, noch die geringsten Anfänge einer Ausstülpung erkennen lassen, so geschieht das, um denselben Maßstab anzulegen, den Zunker (45) in seiner Arbeit im Reichsgesundheitsamt angewandt hat. Zunker selbst bezeichnet diese Beurteilung als etwas rigoros, wendet sie jedoch an, um ein möglichst objektives Resultat zu erlangen. Doch ist er ebenfalls der Ansicht, daß die bei einer derartigen Beurteilung noch lebend gefundenen Finnen sich

recht weit von der Zahl derjenigen Cysticerken entfernen, denen noch die Weiterentwicklungsfähigkeit zum Bandwurm zugetraut werden muß. (45).

Da ich in jedem Fall die Schwanzblasen der Cysticerken verletzte, bevor sie in Galle der Brutschranktemperatur ausgesetzt wurden, so ist es ja wohl verständlich, daß jede Ausstülpung als aktive Funktion einer noch lebenden Finne gewertet werden muß, die hierdurch den einwirkenden Galle- und Wärmereiz beantwortet.

Weiterhin zog ich zu meinen Untersuchungen das aktuelle Verfahren von Iwanizky bezw. die von Keller modifizierte Methode heran, welche außer der Lebensfähigkeit der Finnen das Weiterentwicklungsvermögen der Parasiten im menschlichen Darmkanal prüfen. Dabei machte ich die Feststellung, daß alle Finnen auf welche die Temperatur von —3 Gr. C. 24 Stunden lang eingewirkt hatte, ihre Invasionstüchtigkeit eingebüßt hatten. (17 Versuche mit 17 Finnen, da eine aus Versuch Nr. 14 nicht mehr vorgefunden wurde.)

Außer der 24stündigen Einwirkung von —3 Gr. C. wurden Versuche mit kürzeren Gefrierzeiten angestellt.

Ich stellte in zwei Versuchen fest, daß von 5 Finnen, die nur 12 Stunden lang bei —3 Gr. C. gefroren waren, alle 5 ihre Lebensfähigkeit beibehalten hatten; bei 3 Verdauungsversuchen mit 4 Finnen erwiesen sich solche Parasiten aber als nicht mehr invasionstüchtig.

Von 4 Cysticerken in 4 Versuchen, auf welche die Temperatur von —3 Gr. C. nur eine Stunde lang eingewirkt hatte, zeigte nach der Gallemethode 1 noch Lebensfunktionen. In 10 Versuchen mit 16 Finnen, in denen ich aber die Invasionstüchtigkeit prüfte, war dieselbe verloren gegangen.

Ein einziger Versuch, in dem ich die Finnen die —3 Gr. C.-Temperatur nur eben erreichen ließ, zeigte deutlich, daß diese Behandlung nicht ausreicht, um finniges Rindfleisch unschädlich zu machen. Eine der Finnen zeigte noch deutliche Lebenserscheinungen. Von dreien, die zwecks Prüfung der Invasionstüchtigkeit verschluckt wurden, zeigte eine das noch vorhandene Weiterentwicklungsvermögen.

Die von mir durchgeführten Versuche gestatten es mir, mich der Schlußfolgerung von Zunker anzuschließen, die besagt, daß das Gefrierenlassen des Fleisches auf —3 Gr. C. sich als Verfahren zur **Unschädlichmachung** der Rinderfinne gut bewährt hat.

Nach meinen Ergebnissen genügt es jedoch nicht, daß die Temperatur von —3 Gr. C. nur eben erreicht wird, sondern es muß verlangt werden, daß dieselbe **mindestens eine Stunde lang bestanden hat**, bevor das Fleisch freigegeben wird.

## X. Zusammenfassung.

I. 6 Finnen die ich während 36 Stunden der Temperatur von —3 Gr. C. ausgesetzt hatte, zeigten keine Lebenserscheinungen mehr.

II. Ein 24 Stunden dauerndes Gefrieren der Finnen im Innern des Fleisches bei —3 Gr. C. genügt nicht um jegliche Lebensfunktionen der Parasiten aufzuheben; hingegen reicht dieses Verfahren aus, um eine Weiterentwicklung der Cysticerken zu verhindern.

III. Dieselben Resultate können erzielt werden, wenn die Temperatur von —3 Gr. C. nur für die Dauer von 12 Stunden und sogar von einer Stunde auf die Finnen einwirkt.

IV. Die eben erreichte Temperatur von —3 Gr. C. reicht nicht aus, um die Finnen zum Absterben zu bringen. Auch die Invasionstüchtigkeit wird bei dieser Behandlung nicht in jedem Falle aufgehoben.

**V. Fleisch schwachfinniger Rinder kann dem freien Verkehr übergeben werden, wenn nachgewiesen ist, daß im Innern desselben die Temperatur von —3 Gr. C. mindestens eine Stunde lang bestanden hat.**

## Literatur.


1. Barth, H. — Anwendung von Nitral zwecks Tauglichmachung finnigen Rindfleisches. Ztschr. f. Fleisch- und Milchhygiene, 1922. S. 188.

2. Berdel. — Die Rinderfinnen als Gewährsmangel. B. T. W. 1931. S. 241.

3. Boccalari. — Die Sterilisierung finnigen Fleisches. Rev. gén. de méd. vét. 1903. (Ref. in D. T. W. 1904. S. 7).

4. Clarenburg, A. — Untersuchungen über die Lebensfähigkeit von Cysticerkus inermis. Ztschr. f. Infektionskrankheiten und parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere. 1931/32. Bd. 40. S. 172.

5. Feldforth, W. — Lebensfähigkeit der Rinderfinne bei Aufbewahrung von Stücken finnigen Fleisches bei Temperaturen von ±0 bis —2 Gr. C. Prüfung von Lebenserscheinungen nach den gewöhnlichen Methoden, erforderlichenfalls auch Selbstversuche durch Verzehren solcher Finnen. Inaug. Diss. Hannover 1934.

6. Franke, E. — Ein Verfahren zur Prüfung der Finnen auf Lebensfähigkeit. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1914. S. 341.

7. Franke, E. — Worauf beruht der mangelhafte Erfolg in der Bekämpfung der Rinderfinne? Dieselbe 1931. S. 182.

8. Glage. — Versuche über die Lebenszähigkeit der Finnen. Dieselbe 1896. S. 231.

9. Glage. — Versuche über Tötung von Finnen durch elektrische Ströme. Dieselbe 1896. S. 21.

10. Glage. — Die Verwertung des finnigen Rindfleisches. Dieselbe 1896. S. 123.

11. Glietenberg. — Dreiwöchige Kühlung und Lebensfähigkeit des Cysticerkus inermis. Dieselbe 1931. S. 292.

12. Hock, R. — Das Abtöten der Rinderfinne durch kalte Luft und gekühlte Salzsole. Ztschr. f. Inf. Krkh. parasit. Krkh. u. Hyg. der Haust. 1925. Bd. 28. S. 47.

13. Iwanizky, S. W. — Die Möglichkeit des Tauglichmachens von finnigem Schweinefleisch durch Kälte D. S. Z. 1933. S. 51.

14. Junack. Neue Wege zur Rinderfinnenbekämpfung. Dieselbe 1931. S. 59.

15. Kabitz. Ein leicht hergestellter Thermostat für Finnenuntersuchungen. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1896. S. 149.

16. Kallert. Zur Technik der Abtötung der Rinderfinne im Fleisch durch das Gefrierverfahren. Dieselbe 1931. S. 319.

17. Keller, H. Versuche und Erfahrungen mit dem abgekürzten Gefrierverfahren zur Tauglichmachung finniger Rinder. Dieselbe 1934. S. 65.

18. Keller, H. Ueber eine Modifikation des Iwanizkyschen Verfahrens zur Prüfung der Uebertragungsfähigkeit gesundheitsschädlicher Finnen am Menschen. Dieselbe 1935. S. 126.

19. Killisch. Experimentelle Untersuchungen über die Abtötung der Schweinefinnen durch Gefrieren. (Auszug in Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1923. S. 82).

20. Kuppelmayr. Zur Feststellung der Lebensfähigkeit von Finnen. Dtsch. Schlacht- u. Viehhofzeitung. 1907. S. 69.

21. Mahlendorff. Finnige Rinder und ihr Gewichtsverlust nach 21-tägiger Kühlung. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1928. S. 8.

22. Müller, M. Zum Nachweis der Lebensfähigkeit der Finnen in Galle-Kochsalzlösung nach Franke. Dieselbe 1923. S. 153.

23. Müller, M. Zur Finnenfrage. D. S. Z. 1931. S. 193.

24. Müller, M. Zum Nachweis der Lebensfähigkeit von Finnen und zur Gefrierbehandlung finnigen Rindfleisches zwecks Abtötung der Finnen. Dieselbe 1923. S. 119.

25. v. Ostertag, R. Handbuch der Fleischbeschau. 7/8. Aufl.

26. v. Ostertag, R. Lehrbuch der Schlachtvieh- und Fleischbeschau. 1932.

27. v. Ostertag, R. Zum Nachweis des Finnentodes. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1896. S. 69.

28. v. Ostertag, R. Untersuchungen über das Absterben der Rinderfinnen im ausgeschlachteten und in Kühlräumen aufbewahrten Fleisch. Dieselbe 1897. S. 127.

29. v. Ostertag, R. Neue Vorschläge für das Verfahren mit dem Fleisch schwachfinniger Rinder. Dieselbe 1930, S. 384.

30. v. Ostertag, R. Das Verfahren von Prof. Iwanizky zur Prüfung der Uebertragungsfähigkeit gesundheitsschädlicher Finnen. Dieselbe 1933. S. 188. (Aus dem Russischen übersetzt.)

31. v. Ostertag, R. Zur Frage der Brauchbarmachung finnigen Rindfleisches durch 21tägige Aufbewahrung in Kühlräumen. Dieselbe 1931. S. 229.

32. v. Ostertag, R. Ueber die Verwertung des Fleisches finniger Rinder. Dieselbe 1896. S. 63.

33. Perroncito, E. Versuche über die Entwicklung des Blasenwurmes der Taenia mediocanellata (Küchenmeister) im Fleische der Kälber. Ztschr. f. Vet. Wissenschaft. 1877. S. 309.

34. Ranson. Die Vernichtung der Rinderfinne durch Frieren. Journal of Parasitology. Sept. 1914. Vol. 1. pp. 5. (Ref in B. T. W. 1916. S. 176).

35. Raschke. Die Abtötung der Rinderfinne durch trockene Wärme. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1926. S. 328.

36. Reißmann. Ein Beitrag zur Frage der Finnenabtötung durch Kälte. Dieselbe 1897. S. 132.

37. Rieck. Gewichtsverluste bei einfinnigen Rindern infolge 21-tägiger Durchkühlung. B. T. W. 1906. S. 807.

38. Rißling. Ein einfacher Thermostat für Finnenuntersuchungen und Mitteilung eines Versuchs über die Lebensdauer der Schweinefinne in frischem und gepökeltem Fleisch. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1896. S. 150.

39. van Santen. Ein merkwürdiger Fall von Cysticerkose beim Rind. Tydschrift voor Diergeneeskunde. 55. 1928. (Ref. in Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1929. S. 90.)

40. Scheerer, K. Versuche über die Abtötung der Rinderfinne durch eine Temperatur von —2 Gr. C. I. D. Gießen 1935.

41. Schmey u. Bugge. Zur Lebensfähigkeit der Finnen. B. T. W. 1931. S. 193.

42. Schmey u. Bugge. Die Entwicklungsfähigkeit der Rinderfinnen. Dieselbe 1931. S. 501.

43. Wagner, H. Beitrag zur Frage des Nachweises der Lebensfähigkeit von Finnen in Galle-Kochsalzlösungen nach Franke. D. S. Z. 1931. S. 177.

44. Zschocke. Zur Frage der Verwertung finnigen Rindfleisches. D. T. W. 1896. S. 233.

45. Zunker. Die Abtötung der Rinderfinnen durch Kühl- und Gefrierverfahren. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1935. S. 121.

## Lebenslauf.

Am 18. Oktober 1910 wurde ich, Robert Windhausen als Sohn des Tierarztes Dr. Conrad Windhausen und seiner Ehefrau, Gertrud geb. Wolters zu Bütgenbach (Eupen-Malmedy) geboren. In Bütgenbach und St. Vith besuchte ich 6 Jahre lang die Elementarschule und von 1922 bis 1928 die humanistischen Anstalten in Dolhain, Bastogne und Stavelot. Das Maturitätszeugnis erwarb ich in Stavelot am 21. August 1928.

In Löwen (Belgien) hörte ich zwei Semester, auf Medizin vorbereitende Naturwissenschaften, wovon eins in Deutschland angerechnet wurde. In Gießen studierte ich von November 1929 bis März 1931, zu welcher Zeit ich das tierärztliche Vorexamen bestand. Während des Sommer-Semesters 1931 war ich beurlaubt. Von Herbst 1931 bis Februar 1934 absolvierte ich in Gießen die klinischen Semester und legte im Sommer 1934 die tierärztliche Fachprüfung ab.

Seitdem beschäftigte ich mich am Gießener Schlachthof mit der Ausarbeitung vorliegender Arbeit.

---

An dieser Stelle möchte ich Herrn Schlachthofdirektor Stadtveterinärrat Dr. H. Keller meinen verbindlichsten Dank aussprechen für die Ueberlassung vorliegender Arbeit und die mir stets gerne gewährte Unterstützung in Rat und Tat.

Den Herren Schlachthoftierärzten aus Cottbus, Darmstadt, Eisenach, Gießen, Hamburg, Heidelberg, Mannheim, Stuttgart, Wetzlar und Worms danke ich ebenfalls herzlichst für die bereitwillige Beschaffung von Finnenmaterial.